

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-181072

(43)Date of publication of application : 26.06.2002

(51)Int.Cl.

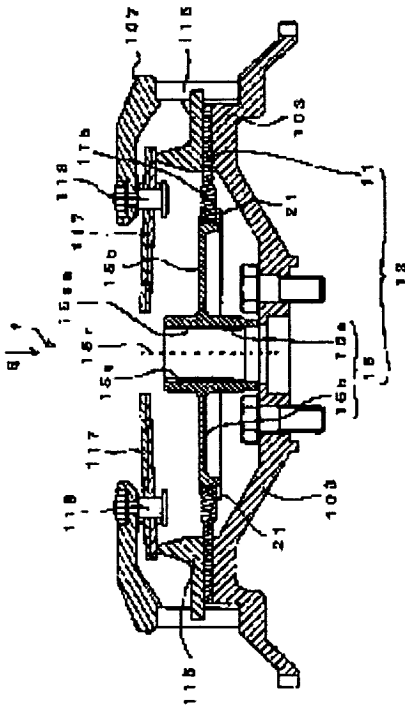
F16D 13/60

F16D 13/62

(21)Application number : 2000-375936 (71)Applicant : AKUROSU:KK  
ATS INC

(22)Date of filing : 11.12.2000 (72)Inventor : NAKAGAWA TAKAO  
SATO HIROTAKA  
AKAGI HITOSHI

## (54) FRICTION SINGLE DISC CLUTCH



### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a friction single disc clutch for attaining high transmission power in a high temperature region and a high rotation region.

**SOLUTION:** This friction single disc clutch comprises a flywheel to be rotated by an input, a friction disc rotating together with the flywheel by making the friction disc in pressure contact with the flywheel and a center hub which is mounted on a center part of the friction disc so as to be inhibited to rotate and outputs transmission power. The friction disc and the center hub are inhibited to rotate each other by forming the friction disc by a CC composite and engaging or fitting a projecting part formed along a shaft, direction of the center hub on either one of an external surface of the center hub and an internal surface of the friction disc in contact with the external surface and a recessed part formed on the

other side.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)特許出願公開番号

特開2002-181072

(P2002-181072A)

(43)公開日 平成14年6月26日(2002.6.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テーマト・(参考)

F 1 6 D 13/60

F 1 6 D 13/60

**A 3 J 0 5 6**

13/62

13/62

A

審査請求 未請求 請求項の数7 O.L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2000-375936(P2000-375936)

(22)出願日 平成12年12月11日(2000. 12. 11)

(71) 出題人 390021717

株式会社アクロス

埼玉県蕨市錦町2-16-27

(71)出願人 500567209

エイティーエス株式会社

岡山県岡山市中撫川493

(72)発明者 中川 隆夫

埼玉県蕨市錦町2-16-27 株式会社アクリス内

(74) 代理人 100107917

弁理士 笠原 英俊

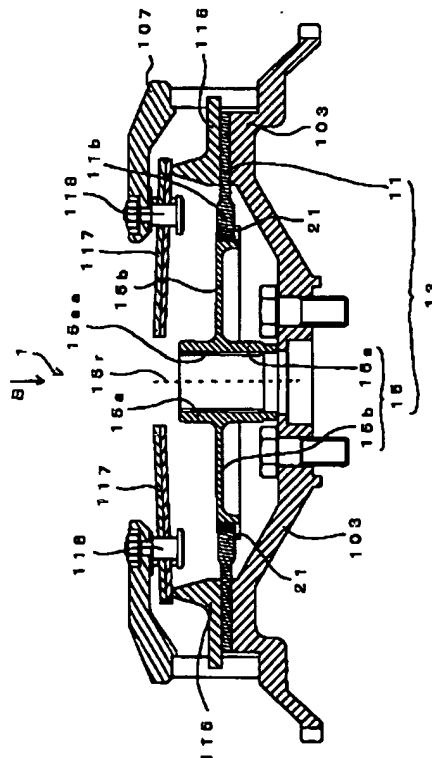
[最終頁に続く](#)

(54)【発明の名称】 摩擦単板クラッチ

(57) 【要約】

【課題】 高温域や高回転域において高い伝達動力を達成する摩擦単板クラッチを提供する。

【解決手段】入力により回転されるフライホイールと、該フライホイールに圧接されることで該フライホイールと共に回転する摩擦ディスクと、該摩擦ディスクの中心部分に回転不可能に装着され伝達動力を出力するセンターハブと、を備えてなる摩擦単板クラッチであって、該摩擦ディスクがＣＣコンポジットによって形成され、該センターハブの外周とそれに接する該摩擦ディスクの内面とのいずれか一方に該センターハブの軸方向に沿って形成された凸部と、該いずれか他方に形成された凹部と、に係合又は嵌合することで、該摩擦ディスクと該センターハブとが互いに回転不可能にされたものである、摩擦単板クラッチ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】入力により回転されるフライホイールと、該フライホイールに圧接されることで該フライホイールと共に回転する摩擦ディスクと、該摩擦ディスクの中心部分に回転不可能に装着され伝達動力を出力するセンターハブと、を備えてなる摩擦単板クラッチであって、該摩擦ディスクがCCコンポジットによって形成され、該センターハブの外周とそれに接する該摩擦ディスクの内面とのいずれか一方に該センターハブの軸方向に沿って形成された凸部と、該いずれか他方に形成された凹部と、に係合又は嵌合することで、該摩擦ディスクと該センターハブとが互いに回転不可能にされたものである、摩擦単板クラッチ。

【請求項2】前記センターハブの前記摩擦ディスクに係合又は嵌合する部分をスプライン軸にすると共に、前記摩擦ディスクの内面に該スプライン軸と嵌合する凹溝を形成し、前記凸部が該スプライン軸を形成する凸条であり、前記凹部が該凹溝である、請求項1に記載の摩擦単板クラッチ。

【請求項3】前記凸条と前記凹溝との離脱を防止するように、前記凹溝に対して前記フライホイールとは反対側へ前記凸条が所定限度以上変位しようとする前記摩擦ディスクに当接しそれ以上の変位を妨げる前記センターハブに形成された突起を、さらに備えるものである、請求項2に記載の摩擦単板クラッチ。

【請求項4】前記突起が前記センターハブに一体に形成されたものである、請求項3に記載の摩擦単板クラッチ。

【請求項5】前記凸条と前記凹溝との離脱を防止するように、前記凹溝に対して前記フライホイール側への前記凸条の変位が、前記センターハブが前記フライホイールに当接することにより制限されるものである、請求項2乃至4のいずれかに記載の摩擦単板クラッチ。

【請求項6】前記凹溝が、前記フライホイールの回転軸を含む直線上から見て、「U」字状の形状を有するものである、請求項2乃至5のいずれかに記載の摩擦単板クラッチ。

【請求項7】前記摩擦ディスクに当接する、前記フライホイールの部分が、金属によって形成されているものである、請求項1乃至6のいずれかに記載の摩擦単板クラッチ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、駆動側から被動側への動力伝達を断続するクラッチに関し、より詳細には、四輪自動車や二輪車（オートバイや原動機付自転車等）等の動力発生源を有する乗物等に好適に用いられる摩擦単板クラッチに関する。

## 【0002】

【従来の技術】クラッチは、自動車のエンジンのような動力発生源からの動力を機械的接触により断続するものとして多用されてきた。摩擦クラッチは、2面間の摩擦力によって動力を伝達するものであり、該2面間を接触させることで動力を伝達し、該2面間を切り離すことで動力の伝達を断絶する。この摩擦クラッチは、動力の断続を円滑に行うことができること等から自動車（四輪自動車や二輪車を含む。）等に多用されている。

【0003】図15は、四輪自動車に用いられている従来の摩擦単板クラッチの断面図（センターハブの中心軸を含む一平面によって切断されたところを示している。）である。図15を参照して、従来の摩擦単板クラッチ101について説明する。なお、ここでは図示及び理解を容易にするために、リリースベアリングやリリースアーム等については図示を省略している。摩擦単板クラッチ101は、クラッチカバー107と、エンジンの出力軸（クランクシャフト）に取りつけられたフライホイール103と、クラッチディスク113と、プレッシャープレート115と、ダイヤフラムスプリング117と、を備えてなる。そして、クラッチディスク113は、センターハブ105（図示しないトランスミッションのメインシャフトが内挿固定される。トーションスプリング109を含む。）と、摩擦ディスク111と、センターハブ105と摩擦ディスク111とを連結するリベット119と、を有してなる。

【0004】クラッチカバー107は、無底有蓋（下面は全て開放されており、上面は後述の開口を除き蓋をされた状態である。）の円筒形の容器を構成しており、上面には該円筒形の中心軸を中心とした円形の開口107hが設けられている。円形の開口107hの周囲に沿って短冊状の板ばねを構成するダイヤフラムスプリング117が複数取り付けられている（短冊状のダイヤフラムスプリング117それぞれは、ねじ部材118によってねじ部材118の中心軸を含む平面内において所定範囲内において回転可能に取りつけられている。）。ダイヤフラムスプリング117の一端117aはプレッシャープレート115の凸部115aに当接し、それによってプレッシャープレート115をフライホイール103の方向へ付勢している。この付勢力により摩擦ディスク111がフライホイール103に押しつけられ、フライホイール103から摩擦ディスク111へと動力が伝達される。即ち、この状態がクラッチがつながった状態であり、フライホイール103から摩擦ディスク111とリベット119とを経由してセンターハブ105に動力が伝達される。なお、摩擦ディスク111は、フライホイール103からの動力を滑りなくうまく受け取るために、摩擦ディスク111のうちフライホイール103及びプレッシャープレート115に接する部分にはクラッチフェーシングが貼着されている。

【0005】一方、ダイヤフラムスプリング117の他

端117bは、図示しないレリーズベアリングに当接しており、同じく図示しないレリーズアームによって該レリーズベアリングがフライホイール103の方向へ移動されることでダイヤフラムスプリング117の他端117bも該方向へ押され、それによってダイヤフラムスプリング117の一端117aがプレッシャープレート115の凸部115aから離れ、プレッシャープレート115が摩擦ディスク111をフライホイール103の方向へ付勢する付勢力がなくなる。これによって、摩擦ディスク111がフライホイール103に押しつけられなくなり、フライホイール103から摩擦ディスク111へと動力が伝達されなくなる。即ち、この状態がクラッチが切れた状態であり、センターハブ105へ動力が伝達されない。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような摩擦単板クラッチは、小型軽量で伝達可能な動力が大きいことが望まれ、とりわけ自動車のクラッチとして用いられる場合、最近のエンジンの高出力化、室内空間の大型化及び軽量化という要求によってこの傾向が大きい。このような傾向は、摩擦クラッチに対して高温域や高回転域における高伝達動力を要求するものであり、かかる要求に応えるべく様々な試みがなされてきた。そのような試みの中で、フライホイール103及びプレッシャープレート115に接する摩擦ディスク111の部分の材質を、高温域や高回転域における高伝達動力が可能なものにすることも検討されてきたが、満足できるものは得られていないのが現状である。特に、自動車レース等に用いるレース車両の摩擦単板クラッチは過酷な条件で使用されることから、とりわけ高温域や高回転域における高伝達動力を要求される。

【0007】そこで本発明では、高温域や高回転域において高い伝達動力を達成する摩擦単板クラッチを提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の摩擦単板クラッチ（以下、「本クラッチ」という。）は、入力により回転されるフライホイールと、該フライホイールに圧接されることで該フライホイールと共に回転する摩擦ディスクと、該摩擦ディスクの中心部分に回動不可能に装着され伝達動力を出力するセンターハブと、を備えてなる摩擦単板クラッチであって、該摩擦ディスクがCCコンポジットによって形成され、該センターハブの外周とそれに接する該摩擦ディスクの内面とのいずれか一方に該センターハブの軸方向に沿って形成された凸部と、該いずれか他方に形成された凹部と、に係合又は嵌合することで、該摩擦ディスクと該センターハブとが互いに回動不可能にされたものである、摩擦単板クラッチである。

【0009】上記のような本クラッチでは、摩擦ディスクがCCコンポジットによって形成される。CCコンポ

ジット（Carbon fiber Carbon composite）は、熱硬化性のフuran樹脂かフェノール樹脂、熱可塑性樹脂においてピッチを含浸させた炭素繊維中間基材を、不活性雰囲気中で高温に熱して炭化・黒鉛化させたものや、特許第1822657号に記載されているものであり、特に、高温下での良好な機械的特性を要求する用途に用いられている。かかるCCコンポジットと鋼材との摩擦係数は、CCコンポジットの摩擦面の温度が高くなるほど上昇する傾向があり、従来クラッチフェーシングに用いられてきた石綿と鋼材との摩擦係数が石綿の摩擦面の温度が高くなるほど下降する傾向とは著しく異なる。このため石綿等で形成されたクラッチフェーシングを用いた摩擦クラッチでは高温状況下では伝達動力が低下するのに対し、CCコンポジットによって形成された摩擦ディスクを用いた摩擦単板クラッチでは高温状況下では伝達動力が上昇する。

【0010】一方、本クラッチの摩擦ディスクは、CCコンポジットによって形成されるので、従来の鋼板を用いた摩擦ディスクに比して軽量化できる。即ち、強度に対する重量がCCコンポジットの方が鋼板よりも小さいので、同じ強度を有する摩擦ディスクを形成する場合にはCCコンポジットを用いて形成する方が鋼板を用いて形成するよりも軽量化を図ることができる。また、この軽量化は、CCコンポジットによって摩擦ディスクを形成することが摩擦ディスクの慣性モーメントを小さくすることを示し、回転数変化に摩擦ディスクが追従しやすくなる（いわゆるレスポンスの向上を図ることができる。）。そして、本クラッチの摩擦ディスクは、従来の摩擦ディスクのようにフライホイール等との摩擦面が別体のクラッチフェーシングによって形成されるものと異なり、フライホイール等との摩擦面もCCコンポジットによって一体的に形成されるので、クラッチフェーシングが剥離するといったことがなく、極めて強度及び耐久性に優れたものとしてすることができる。

【0011】このように本クラッチの摩擦ディスクは、CCコンポジットによって形成されるので、高温域や高回転域において高い伝達動力を達成すると共に、軽量化を図ることができ慣性モーメントを小さくし回転数変化に摩擦ディスクが追従しやすくなることができる。

【0012】そして、摩擦ディスクに伝達された動力をセンターハブから出力するために、摩擦ディスクとセンターハブとが互いに回動不可能にされる必要がある。図15に示した従来の摩擦単板クラッチでは、センターハブと摩擦ディスク（鋼板製）とがリベットによって連結され互いに回動不可能にされていた。ところが、CCコンポジットは、鋼板に比して、圧縮強度やせん断力に対するじん性が低いことから、図15に示した従来の摩擦単板クラッチのように、センターハブと摩擦ディスクとをリベットによって連結すると、摩擦ディスクのうちリベット周辺に生じる圧縮強度やせん断力によって摩擦デ

10

20

30

40

50

ディスクが破損する（例えば、割れ等が生じて最終的に全体が破壊される。）。この摩擦ディスクの破壊を回避するため、本クラッチにおいては、センターハブの外周とそれに接する摩擦ディスクの内面とのいずれか一方にセンターハブの軸方向に沿って形成された凸部と、該いずれか他方に形成された凹部と、が係合又は嵌合することで、摩擦ディスクとセンターハブとが互いに回動不可能にされる。この凸部と凹部とは、摩擦ディスクとセンターハブとが互いに回動不可能になるようにかつ摩擦ディスクに生じる圧縮強度やせん断力が摩擦ディスクが破損しない程度になるような形状及び大きさに形成されればよく、形状及び大きさは特に限定されない。

【0013】前記センターハブの前記摩擦ディスクと係合又は嵌合する部分をスプライン軸にすると共に、前記摩擦ディスクの内面に該スプライン軸と嵌合する凹溝を形成し、前記凸部が該スプライン軸を形成する凸条であり、前記凹部が該凹溝であってもよい。前記凸部が該スプライン軸を形成する凸条であり前記凹部が該凹溝とすることで、センターハブの外面に複数本設けられた凸条と摩擦ディスクの内面に複数本設けられた凹溝とが嵌合するので、摩擦ディスクとセンターハブとが確実に互いに回動不可能にされると共に、摩擦ディスクに生じる圧縮力やせん断力を摩擦ディスクが破損しない程度に十分低下させることができる。

【0014】前記センターハブの前記摩擦ディスクと係合又は嵌合する部分をスプライン軸にすると共に、前記摩擦ディスクの内面に該スプライン軸と嵌合する凹溝を形成し、前記凸部が該スプライン軸を形成する凸条であり、前記凹部が該凹溝である場合、前記凸条と前記凹溝との離脱を防止するように、前記凹溝に対して前記フライホイールとは反対側へ前記凸条が所定限度以上変位しようとする前記摩擦ディスクに当接しそれ以上の変位を妨げる前記センターハブに形成された突起を、さらに備えるものであってもよい。前記摩擦ディスクは、フライホイールとプレッシャープレートとの間に挟持されることから前記センターハブの軸方向には所定範囲以上の変位は制限されるが（前記摩擦ディスクは前記センターハブの軸方向には所定範囲内の位置に保持される。）、前記センターハブの前記凸条は前記摩擦ディスクに形成された前記凹溝に対して前記センターハブの軸方向には移動自在であり、前記センターハブが前記摩擦ディスクに対して前記センターハブの軸方向に所定限度以上移動すると前記凸条と前記凹溝とが離脱する場合がある。かかる離脱の問題を回避するには、前記センターハブ（凸条）が前記摩擦ディスク（凹溝）に対して前記センターハブの軸方向に所定限度以上変位しないようにすればよい。この前記センターハブ（凸条）が前記摩擦ディスク（凹溝）に対して前記センターハブの軸方向のうち前記フライホイールとは反対側への変位を制限するには、例

へ前記凸条が所定限度以上変位しようとする前記摩擦ディスクに当接しそれ以上の変位を妨げる前記センターハブに形成された突起を備えるようにしてもよい。このようにすることで、前記センターハブに突起を形成するという簡単な構成でありながら、センターハブ（凸条）が摩擦ディスク（凹溝）に対してセンターハブの軸方向のうちフライホイールとは反対側への変位を確実に制限することができる。

【0015】前記凹溝に対して前記フライホイールとは反対側へ前記凸条が所定限度以上変位しようとする前記摩擦ディスクに当接しそれ以上の変位を妨げる前記センターハブに形成された前記突起は、前記センターハブに一体に形成されたものであってもよい。こうすることで突起がセンターハブと一体に形成されるので、別個に突起を形成する必要がなく、そして突起がセンターハブから脱落する等の問題を回避することができ、加えて突起を取りつける格別の手段を要さないので軽量化に資することができる。

【0016】前記の前記凸条と前記凹溝との離脱の問題を回避するために前記センターハブ（凸条）が前記摩擦ディスク（凹溝）に対して前記センターハブの軸方向のうち前記フライホイール側への変位を制限するには、例えば、前記凸条と前記凹溝との離脱を防止するように、前記凹溝に対して前記フライホイール側への前記凸条の変位が、前記センターハブが前記フライホイールに当接することにより制限されるものであってもよい。こうすることでセンターハブがフライホイールに当接することにより、センターハブ（凸条）が摩擦ディスク（凹溝）に対してセンターハブの軸方向のうちフライホイール側への変位を制限するので、別個の変位制限手段を設けることなくセンターハブ（凸条）が摩擦ディスク（凹溝）に対してセンターハブの軸方向のうちフライホイール側への変位を確実に制限することができる。なお、「前記凸条と前記凹溝との離脱を防止するように、前記凹溝に対して前記フライホイール側への前記凸条の変位が、前記センターハブが前記フライホイールに当接することにより制限される」とは、前記凹溝に対する前記凸条の、前記フライホイール側への変位が大きくなったとき、前記凸条と前記凹溝とが離脱する前に前記センターハブ（凸条）が前記フライホイールに当接し、該変位がそれ以上大きくならないことをいう。

【0017】前記凹溝が、前記フライホイールの回転軸を含む直線上から見て、「U」字状の形状を有するものであってもよい。「U」字状の形状とは、円又は楕円の周上に存する第一の接点において接する第一の接線に沿った部分と、該周上に存し該第一の接点とは異なる第二の接点において接する第二の接線に沿った部分と、該周のうち該第一の接点と該第二の接点との間に存する部分（なお、該周のうち該第一の接点と該第二の接点との間に存する部分は、2の部分があるが、該2の部分のうち

該第一の接点と該第二の接点との両点において微分可能である方の部分をいう。)と、によって形成される形状をいう。そして、該第一の接線は摩擦ディスクの内面に交わり、該第二の接線も摩擦ディスクの内面に交わる。なお、第一の接線に沿った部分は第一の接点から摩擦ディスクの内面まで形成され、第二の接線に沿った部分は第二の接点から摩擦ディスクの内面まで形成され、そして第一の接線に沿った部分と第二の接線に沿った部分とは交わらない。加えて、該第一の接線と該第二の接線との位置関係は、「U」字状の形状を有する前記凹溝と前記凸条とが係合又は嵌合することができるものであればいかなるものであってもよく特に限定されるものではないが、通常、前記凹溝と前記凸条とがうまく係合又は嵌合し高い強度を達成することからは、通常、該第一の接線と該第二の接線とがなす角(該第一の接線を含む直線と該第二の接線を含む直線とが交わる角のうち90度以下の角をいう。)が60度以下であり、好ましくは50度以下であり、より好ましくは40度以下であり、最も好ましくは30度以下であり、0度以上(該第一の接線と該第二の接線とが平行である場合をここでは0度とする。)である。このように前記凹溝が「U」字状の形状を有することで、前記凹溝が角部を有しないことから、応力集中を避けることができ、CCコンポジットによって形成された摩擦ディスクの強度、信頼性及び耐久性を向上させることができる。

【0018】本クラッチは、前記摩擦ディスクに当接する、前記フライホイールの部分が、金属によって形成されているものであってもよい。本クラッチの摩擦面は、CCコンポジットによって形成された摩擦ディスクとフライホイールとの間に生じる1面である(即ち、本クラッチは単板クラッチである。)。かかる摩擦面が1面であり該摩擦面を形成する両面のうちの一方がCCコンポジットによって形成されている場合には、該両面のうちの他方はCCコンポジットによって形成されているときと金属によって形成されているときとではクラッチ能力にほとんど差が生じない。一方、多板クラッチの場合では、摩擦面を形成する両面のうちの一方がCCコンポジットによって形成されている場合には、該両面のうちの他方が金属によって形成されているときはCCコンポジットによって形成されているときよりもクラッチの操作性能が低下する(例えば、クラッチの切れが悪くなる)。従って、摩擦ディスクがCCコンポジットによって形成されている単板クラッチたる本クラッチでは、フライホイールの摩擦部分は安価かつ信頼性の高い金属によって形成することが好ましい。該金属としては、フライホイールの摩擦部分を形成するのに十分な強度等を有するものであれば特に制限なく使用することができるが、例えば、炭素鋼(S-C)、合金鋼(SCM)、鋳鉄(FC、FCD)等を例示することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。しかしながら、これらによって本発明は何ら制限されるものではない。

【0020】図1は、一実施形態の本発明のクラッチ(本クラッチ)を示す断面図である。図1を参照して、本クラッチ1について説明する。なお、図1に示したクラッチは、図15に示したクラッチ101と同様、四輪自動車に用いられる摩擦単板クラッチである。そして図1は、図15と同様、センターハブの中心軸を含む一平面によって切断されたところを示している。また、ここでも図示及び理解を容易にするために、リリースベアリングやリリースアーム等については図示を省略している。

【0021】本クラッチ1は、図15に示した従来のクラッチ101に比して、クラッチディスク13が異なるのみであり、その他の部分は図15に示した従来のクラッチ101と同様の構造を有している。従って、以下、主としてクラッチディスク13の構造について説明し、図15に示した従来のクラッチ101と同様なその他の部分の説明は省略する。なお、図1と図15とで同じ参照番号が付されたものは、両者が同じものであることを示す。クラッチディスク13は、センターハブ15と摩擦ディスク11とを有している。そして、本クラッチ1は、入力により回転されるフライホイール103(エンジンのクランクシャフトに連結される。)と、フライホイール103に圧接されることでフライホイール103と共に回転する摩擦ディスク11と、摩擦ディスク11の中心部分に回動不可能に装着され伝達動力を出力するセンターハブ15と、を備えてなる摩擦単板クラッチを構成している。

【0022】図2はセンターハブ15の平面図(図1中、矢印B方向から見たところを示している。)であり、図3は図2のX-X断面図(後述の筒状部分15aの両端部分については省略している。)であり、図4は図2のY-Y断面図(後述の筒状部分15aの両端部分については省略している。)である。図1乃至図4を参照して、センターハブ15について説明する。センターハブ15は、トランスミッションのメインシャフト(いずれも図示せず)が内挿固定される中空円筒形状をした筒状部分15aと、筒状部分15aの軸15r(センターハブ15の軸と一致する。)に対して略垂直な面に沿って筒状部分15aの外周面からのびるように形成された円盤部分15bと、を有している。筒状部分15aと円盤部分15bとは、炭素鋼によって一体的に形成されている。

【0023】なお、ここでは図示していないが、筒状部分15aの内周面15a aには、トランスミッションのメインシャフト(いずれも図示せず)の外周面のうち筒状部分15aに内挿される部分に形成されたスプライン軸の凸条に嵌合する凹溝が形成されている。そして、円

盤部分15bは、筒状部分15aの軸15rから所定半径の円盤形状を有しており、該円盤の外周面はスプライン軸にされている。該スプライン軸は、センターハブ15の軸（筒状部分15aの軸15rと一致する。）方向に沿って形成された凸部たる凸条23によって形成されている（図2乃至図4を参照されたい。）。後述するように、円盤部分15bの外周面に形成されたスプライン軸を構成する凸条23は、摩擦ディスク11の内周面に形成された凹溝と嵌合するように形成されている。また、この円盤部分15bの外周面に形成されたスプライン軸は、摩擦ディスク11の内周面に形成された凹溝に対して、筒状部分15aの軸15rに沿った両方向のうちの一方方向（ここではフライホイール103の方向）にしか抜き取れないように、突起21がセンターハブ15に一体に形成されている。突起21は、円盤部分15bの外周面に形成されたスプライン軸が、摩擦ディスク11の内周面に形成された凹溝と所定の位置関係（図1に示す位置関係）で嵌合したときに、摩擦ディスク11が形成する面のうちフライホイール103に面する面に当接する位置に形成されている。

【0024】図5は摩擦ディスク11の正面図であり、図6は図5のA-A断面図である。なお、図5は、フライホイールの回転軸（筒状部分15aの軸15rと一致する。）を含む直線上から見たものである。図1、図5及び図6を参照して、摩擦ディスク11について説明する。摩擦ディスク11は、その全体がCCコンポジットによって一体に形成されており、中心部分に円形の穴11hがあいたドーナツ状の円盤形状を有している。ここにCCコンポジットによって形成された摩擦ディスク11を用いることで、本クラッチ1の動力伝達性能（CCコンポジットの摩擦係数が、従来から使用してきたクラッチフェーシングを形成する石綿等の摩擦係数よりも大きい。）、耐久性及び操作性（CCコンポジットの摩擦係数は温度が上昇するにつれて増加するので、まだクラッチの温度が低いクラッチミート時にはややクラッチが滑り気味になることから、エンストを起こしにくく滑らかな発進を可能にする。）を著しく向上させることができると共に、摩擦ディスク11の軽量化を図ることで慣性モーメントを小さくしギヤチェンジ時のシフトアップ及びシフトダウンにおける回転数変化にクラッチディスク13が追従しやすくなり（いわゆるレスポンスの向上を図ることができ、シンクロ機構を有する変速機を使用している場合、シンクロ作用が促進されギヤの入りはやくなる。）、さらに該慣性モーメントを小さくすることによりエンジンパワーのロスを減少させることができる。摩擦ディスク11の中心部分に形成された円形状の穴11hを規定する摩擦ディスク11の内周面には、前述したように、センターハブ15の円盤部分15bの外周面に形成されたスプライン軸を構成する凸条23と嵌合する凹溝11aが形成されている。なお、摩擦ディス

ク11のうち凹溝11aが形成された該内周面近傍には、センターハブ15の円盤部分15bに取りつけられるので大きな応力が加わりやすいことから、それに耐えることができる十分な強度を確保すべく他の部分に比して厚み大きい肉厚部11bが形成されている。

【0025】図7は、図5に示された凹溝11aの拡大図である。図7を参照して、凹溝11aの形状について説明する。なお、図7は、図2と同様、フライホイールの回転軸（筒状部分15aの軸15rと一致する。）を含む直線上から見たものである。凹溝11aは、「U」字状の形状を有している。ここでは具体的には、凹溝11aは、円11d（直径d）の周上に存する第一の接点V1において接する第一の接線Pに沿った部分11mと、該周（円11dの周）上に存し第一の接点V1とは異なる第二の接点V2において接する第二の接線Qに沿った部分11nと、該周（円11dの周）のうち第一の接点V1と第二の接点V2との間に存する部分11fと、によって形成されている。なお、該周（円11dの周）のうち第一の接点V1と第二の接点V2との間に存する部分は、2の部分（一方の部分11fと、他方の部分11zと、の2つ）があるが、該2の部分（一方の部分11f、他方の部分11z）のうち第一の接点V1と第二の接点V2との両点において微分可能である方の部分11fを用いる。第一の接線Pは摩擦ディスク11の内面Wに交わり、第二の接線Qも摩擦ディスク11の内面Wに交わる。第一の接線Pに沿った部分11mは第一の接点V1から摩擦ディスク11の内面Wまで形成され、第二の接線Qに沿った部分は第二の接点V2から摩擦ディスク11の内面Wまで形成され、そして第一の接線Pに沿った部分11mと第二の接線Qに沿った部分11nとは交わっていない。なお、ここでは第一の接線Pと第二の接線Qとがなす角Jは略10度とされている。凹溝11aは、フライホイールの回転軸（筒状部分15aの軸15rと一致する。）と垂直な平面による断面全てにおいて、図7に示したのと同じ形状を有している。このような凹溝11aの形状にすることによって、NCフライス盤を用い直径d（円11dの直径）のエンドミルによって凹溝11aを形成することができるので、ワイヤカット放電加工等を用いる必要がなく安価に凹溝11aを形成することができる。ここで摩擦ディスク11は、CCコンポジットを用いた成形物を製造する方法を適宜用いて製造することができ、特に限定されるものではないが、一例を挙げるとすると、次のごときである。即ち、フェノール樹脂のような熱硬化性樹脂を含浸した炭素繊維の織物を300mm×300mmに切断し、これらを25枚程度積層し、金型内に導入する。その金型内において、温度150～200℃、圧力10kg/cm<sup>2</sup>の条件でホットプレス成形した後、200～250℃でキュアリングする。次いで炭化炉を用いて窒素ガス気流中、1000℃で焼成する。このときの昇温速度は



20℃/時間とした。この焼成物は密度が $1.2\text{ g/cm}^3$ と低いので、ピッチ含浸と焼成とを繰り返して所定の密度の材料を作成する。その後、2000℃の黒鉛化処理、次いで機械加工を施すことにより、摩擦ディスク11を製造することができる。また、上記方法とは別の方法としては、特許第1822657号に記載されているプリフォームドヤーン（炭素繊維：34体積%、バインダーピッチとコークスとの混合物：58体積%、スリーブ：8体積%）を15～20mmに切断し、金型内に導入する。その金型内において、温度400～600℃、圧力100kg/cm<sup>2</sup>で成型した後、800℃で炭化処理、次いで2000℃で黒鉛化処理する。得られたC/Cコンポジットを機械加工を施すことにより、摩擦ディスク11を製造することができる。

【0026】以上のように、本クラッチ1においては、センターハブ15の摩擦ディスク11と嵌合する部分を、凸条23によって形成されるスプライン軸にすると共に、摩擦ディスク11の内面に該スプライン軸（凸条23）と嵌合する凹溝11aを形成している。即ち、本クラッチ1は、センターハブ15の外周とそれに接する摩擦ディスク11の内面とのいずれか一方（ここではセンターハブ15の外周）にセンターハブ15の軸（筒状部分15aの軸15rと一致する。）方向に沿って形成された凸部たる凸条23と、いずれか他方（ここではセンターハブ15の外周に接する摩擦ディスク11の内面）に形成された凹部たる凹溝11aと、が嵌合することで、摩擦ディスク11とセンターハブ15とが互いに回動不可能にされている。そして、筒状部分15aの外周面からのびるように形成された円盤部分15bの外周面に形成されたスプライン軸の凸条23と、摩擦ディスク11の内周面に形成された凹溝11aと、が嵌合するようにしていることで、筒状部分15aの外周面にスプライン軸の凸条を直接形成し、該凸条と摩擦ディスク11の内周面に形成された凹溝とが嵌合するようにする場合に比して、摩擦ディスク11の内径を大きくすることができる。これは摩擦ディスク11を形成する高価なC/Cコンポジットの使用量を減少させることができ、本クラッチ1の製造コストを大幅に低減させることができる（例えば、摩擦ディスク11の中心部分に形成された円形状の穴11hを形成する際に、C/Cコンポジットによって形成された円板部材から穴11h部分を切り抜いた場合、この穴11hを形成するのに切り抜かれた部分を他の用途に用いることもできる。）。また、摩擦ディスク11の内径を大きくすることで摩擦ディスク11とセンターハブ15との接合部分（ここでは凸条23と凹溝11a）に加わる力を小さくすることができるので、摩擦ディスク11に形成される凹溝11aの本数や深さ（摩擦ディスク11が形成する円盤の半径方向に沿った寸法をいう。）を、前記場合（筒状部分15aの外周面にスプライン軸の凸条を直接形成し、該凸条と摩擦ディ

スク11の内周面に形成された凹溝とが嵌合するようにする場合）に比して減少させたり小さくすることができる。これは割れの発生等の原因となりやすいC/Cコンポジットの機械加工部分を減少させることとなり（凹溝11aは切削加工等の機械加工によって形成される。）、摩擦ディスク11の信頼性を大幅に向上させると共に、摩擦ディスク11の機械加工コストを低減し摩擦ディスク11のコストを減少させることができる。

【0027】図8は、図2乃至図4に示されたセンターハブ15と、図5乃至図7に示された摩擦ディスク11と、を組み付けて形成したクラッチディスク13の平面図である。そして図9は図8のR-R断面図（筒状部分15aの両端部分については省略している。）であり、図10は図8のS-S断面図（筒状部分15aの両端部分については省略している。）である。さらに、図11は、図8のうちセンターハブ15の凸条23と摩擦ディスク11の凹溝11aとが嵌合した部分を拡大した一部拡大平面図であり、図12は図11のT-T断面図であり、図13は図11のU-U断面図である。図8乃至図13を参照して、クラッチディスク13について説明する。

【0028】センターハブ15の凸条23と摩擦ディスク11の凹溝11aとが嵌合することで、センターハブ15と摩擦ディスク11とが組み付けられクラッチディスク13が形成されている。センターハブ15の凸条23は、摩擦ディスク11の凹溝11aの第一の接線Pに沿った部分11mと第二の接線Qに沿った部分11n（図7参照）の部分と丁度うまく嵌合する形状（略台形状）を有している。このため摩擦ディスク11の凹溝11aの前記周（円11dの周）のうち第一の接点V1と第二の接点V2との間に存する部分11fとセンターハブ15の凸条23との間には、隙間31が形成されている（特に、図11及び図12を参照されたい。なお、この隙間31は、摩擦ディスク11の内周部分とセンターハブ15の外周部分を冷却するようにはたらく。）。そして、センターハブ15の凸条23の先端部分のうちクラッチディスク13が本クラッチ1に組み付けられたときフライホイール103に面する面側に舌状の突起21が形成されている。突起21は、センターハブ15の凸条23と摩擦ディスク11の凹溝11aとが所定の位置関係（図1及び図8乃至図13に示す位置関係）で嵌合したときに、摩擦ディスク11が形成する面のうちフライホイール103に面する面に当接する位置に形成されている（図10及び図12を参照されたい）。この突起21の、摩擦ディスク11が形成する面のうちフライホイール103に面する面への当接によって、センターハブ15の円盤部分15bの外周面に形成されたスプライン軸が、摩擦ディスク11の内周面に形成された凹溝に対して、筒状部分15aの軸15rに沿った両方向のうちの一方方向（ここではフライホイール103の方

向)にしか抜き取れないようにされており、該スプライン軸が該凹溝に対して筒状部分15aの軸15rに沿った両方向のうちの他方方向(ここではフライホイール103の方向とは反対方向)に移動することを制限している。即ち、突起21は、凸条23と凹溝11aとの離脱を防止するように、凹溝11aに対してフライホイール103とは反対側へ凸条23が所定限度以上変位しようとする摩擦ディスク11に当接しそれ以上の変位を妨げるようにセンターハブ15に一体に形成されている。

【0029】次いで、センターハブ15の円盤部分15bの外周面に形成されたスプライン軸が、摩擦ディスク11の内周面に形成された凹溝に対して、筒状部分15aの軸15rに沿った両方向のうちの該一方方向(ここではフライホイール103の方向)への移動の制限について説明する。図14は、図1のうちセンターハブ15の筒状部分15aを拡大した拡大断面図である。図14を参照して、センターハブ15の筒状部分15aとフライホイール103との関係について説明する。センターハブ15の筒状部分15aのうち筒状部分15aの軸15rに沿った両端部分15m、15nのうちフライホイール103の方向側に位置する端部分15nと、フライホイール103と、の間の距離Dの分だけセンターハブ15の筒状部分15aはフライホイール103側へ変位することができるが、距離Dよりも大きな変位は端部分15nとフライホイール103とが当接することによって妨げられる。ここでセンターハブ15がフライホイール103側へ距離Dだけ変位した際(端部分15nとフライホイール103とが当接した際)にも、センターハブ15の凸条23と摩擦ディスク11の凹溝11aとの嵌合が保たれた状態になるよう、距離Dは決定されている。即ち、本クラッチ1においては、凸条23と凹溝11aとの離脱を防止するように、凹溝11aに対してフライホイール103側への凸条23の変位が、センターハブ15がフライホイール103に当接することにより制限されるようになっている。

【0030】以上のように、図1に示した本クラッチ1においては、摩擦ディスク11はフライホイール103とプレッシャープレート115との間に挟まれているので筒状部分15aの軸15rに沿った方向の所定範囲の位置に保持される。一方、センターハブ15の摩擦ディスク11に対する変位は、筒状部分15aの軸15rに沿った両方向のうちの一方方向(ここではフライホイール103の方向)に関しては端部分15nとフライホイール103との当接によって制限され、該両方向のうちの他方方向(ここではフライホイール103の方向とは反対方向)に関しては突起21の、摩擦ディスク11が形成する面のうちフライホイール103に面する面への当接によって制限され、センターハブ15の凸条23と摩擦ディスク11の凹溝11aとの嵌合が常に保たれるように該両方向のいずれの方向への変位も制限されるよ

うになっている。このように端部分15nとフライホイール103とが当接すること(端部分15nとフライホイール103との間の距離Dを調節する。)と、突起21が摩擦ディスク11が形成する面のうちフライホイール103に面する面へ当接することにより、センターハブ15の凸条23と摩擦ディスク11の凹溝11aとの嵌合が常に保たれるように前記両方向のいずれの方向への変位も制限されるようにすることで、センターハブ15と摩擦ディスク11とを別の固定具(例えば、ボルトやストップリング等)によって固定する場合に比して、クラッチの製造コスト低減及び軽量化(クラッチディスク13の慣性モーメントを小さくし、ギヤチェンジ時のシフトアップ及びシフトダウンにおける回転数変化にクラッチディスク13が追従しやすくなり、レスポンスの向上を図ることができる。)に資することができる。

【0031】ここに本クラッチ1のフライホイール103は全体が鋼材たる炭素鋼によって形成されており、摩擦ディスク11に当接する、フライホイール103の部分は、金属材料たる炭素鋼のみによって形成されている。本クラッチ1を実際の競技車両に装着して本クラッチ1の性能や使用感等を試験したところ、本クラッチ1は、(1)クラッチの切れが非常によく、ギヤチェンジを極めて円滑かつ迅速に行うことができること(これは摩擦ディスク11と同様にCCコンポジットによって形成された摩擦ディスクを複数枚用いた多板クラッチではクラッチの切れが悪化するためギヤチェンジしにくくなることに対して著しい違いをみせる。)、(2)クラッチをつなぐ際に半クラッチの状態を安定して保つことができるので、操作性が極めて良好でありエンストしにくいこと、(3)ジャダー現象の発生が極めて少なく、クラッチの使用感が極めてよいこと(図15に示した従来の摩擦単板クラッチ101は、ジャダー現象を防止するためギヤへの衝撃を緩和するために振動吸収用のトーションスプリング109を含むダンパー装置を設けていたが、本クラッチ1ではかかるダンパー装置を省略してもジャダー現象の発生がなくギヤへの衝撃も小さい。従って、本クラッチ1ではダンパー装置を省略することによって、クラッチディスク13の慣性モーメントを小さくし、ギヤチェンジ時のシフトアップ及びシフトダウンにおける回転数変化にクラッチディスク13が追従しやすくなる(いわゆるレスポンスの向上を図ることができる。))、が明らかになった。

【0032】また、本クラッチ1は、前述のように、図15に示した従来のクラッチ101に比して、クラッチディスク13が異なるのみであり、その他の部分は図15に示した従来のクラッチ101と同様の構造を有している。このため本クラッチ1の組立や分解は従来のクラッチ101と同様に行われればよいので、ここでは説明を省略する。そしてクラッチディスク13を構成するセ

ンターハブ15と摩擦ディスク11とは着脱自在にされているので、摩擦ディスク11を交換する必要が生じたとき（例えば、使用によって摩擦ディスク11がすり減ったとき等）は本クラッチ1を分解してクラッチディスク13を取り出し、クラッチディスク13の摩擦ディスク11を取り替えた後、再びクラッチディスク13を組み付けることで本クラッチを再び使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態の本発明のクラッチ（本クラッチ） 10を示す断面図である。

【図2】図1に示した本発明のクラッチのセンターハブの平面図である。

【図3】図2のX-X断面図（一部省略）である。

【図4】図2のY-Y断面図（一部省略）である。

【図5】図1に示した本発明のクラッチの摩擦ディスクの正面図である。

【図6】図5のA-A断面図である。

【図7】図5に示された凹溝の拡大図である。

【図8】センターハブと摩擦ディスクとを組み付けて形成したクラッチディスクの平面図である。

【図9】図8のR-R断面図（一部省略）である。

【図10】図8のS-S断面図（一部省略）である。

【図11】図8のうちセンターハブの凸条と摩擦ディスクの凹溝とが嵌合した部分を拡大した一部拡大平面図である。

【図12】図11のT-T断面図である。

【図13】図11のU-U断面図である。

【図14】図1のうちセンターハブの筒状部分を拡大した拡大断面図である。

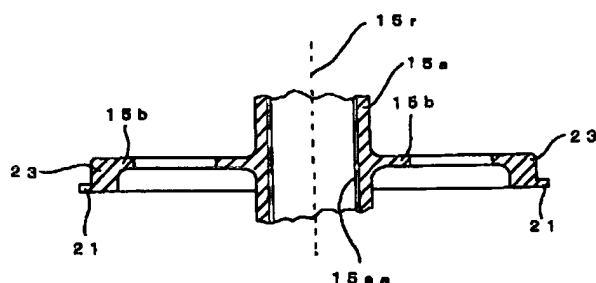
【図15】四輪自動車に用いられている従来の摩擦単板クラッチの断面図である。

【符号の説明】

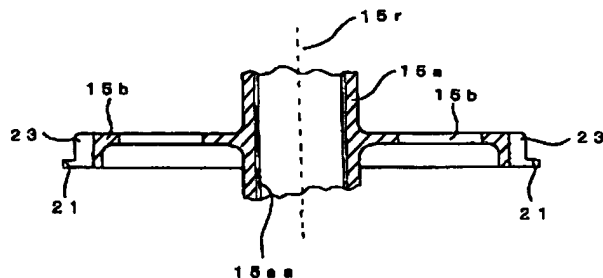
1 本発明のクラッチ（本クラッチ）

11	摩擦ディスク
11 a	凹溝
11 b	肉厚部
11 d	円
11 f	円の周のうち第一の接点と第二の接点との間に存する部分
11 h	穴
11 m	第一の接線に沿った部分
11 n	第二の接線に沿った部分
13	クラッチディスク
15	センターハブ
15 a	筒状部分
15 a a	筒状部分の内周面
15 b	円盤部分
15 m、15 n	端部分
15 r	筒状部分の軸
21	突起
23	凸条
31	隙間
101	従来の摩擦単板クラッチ
103	フライホイール
105	（従来の）センターハブ
107	クラッチカバー
107 h	開口
109	トーションスプリング
111	（従来の）摩擦ディスク
113	（従来の）クラッチディスク
115	プレッシャープレート
115 a	プレッシャープレートの凸部
117	ダイヤフラムスプリング
117 a	ダイヤフラムスプリングの一端
117 b	ダイヤフラムスプリングの他端
118	ねじ部材
119	リベット

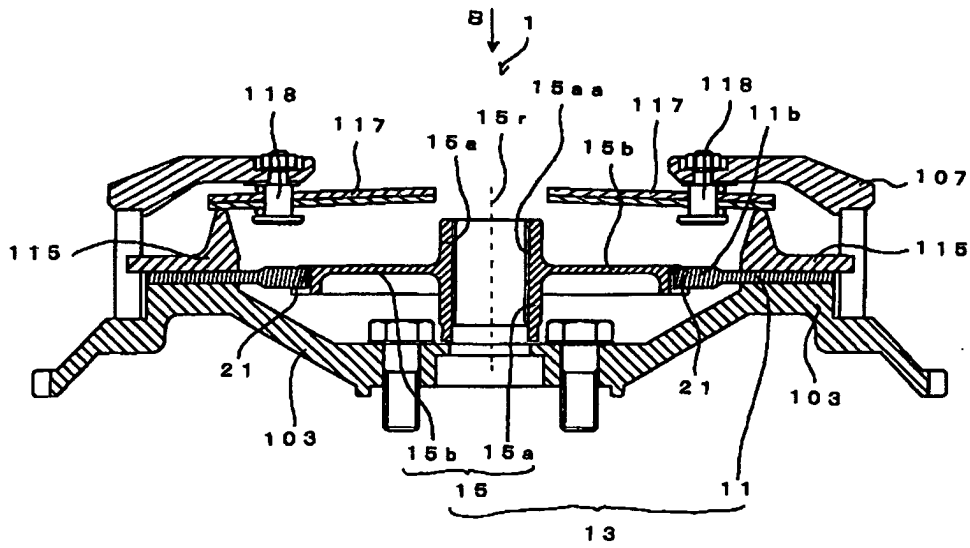
【図3】



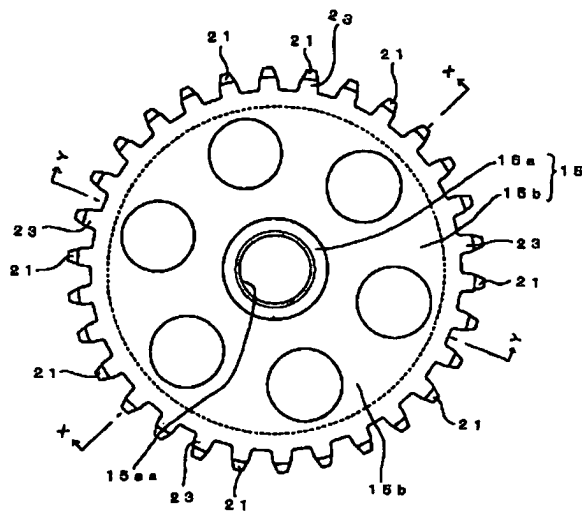
【図4】



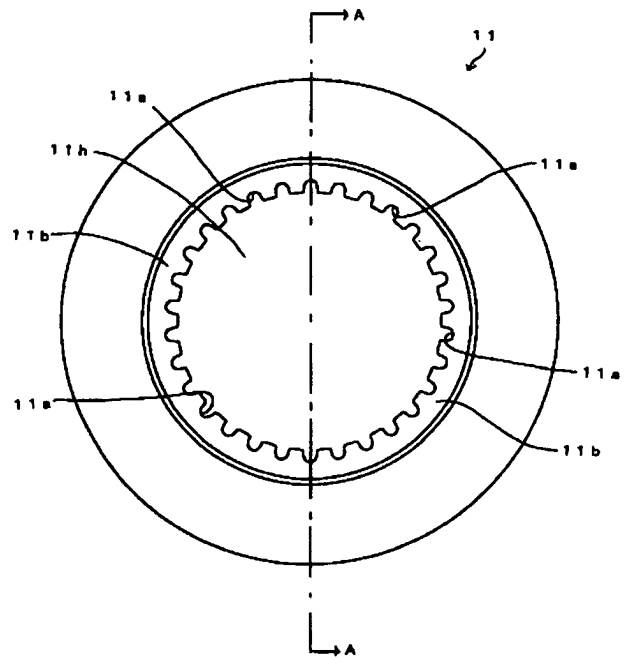
【図1】



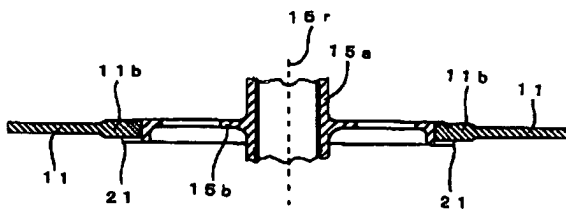
【図2】



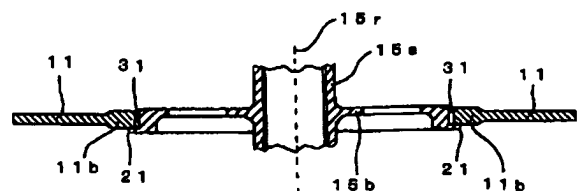
【図5】



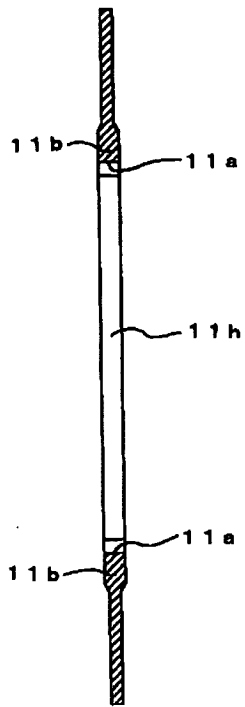
【図9】



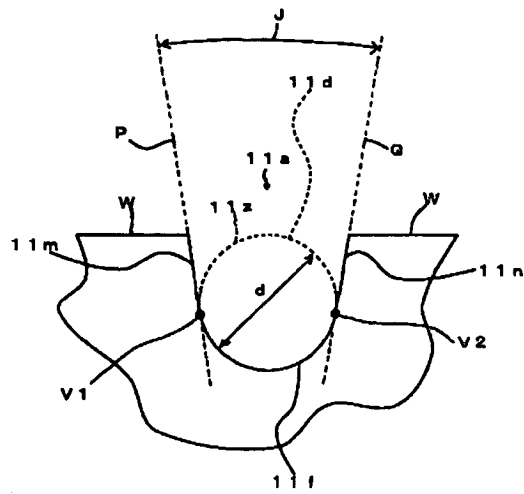
【図10】



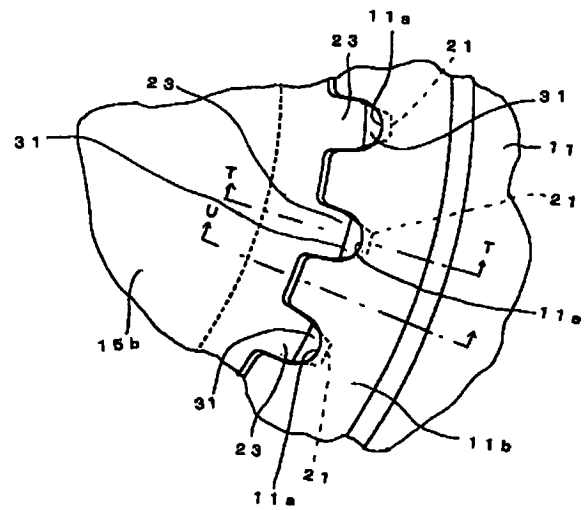
【図6】



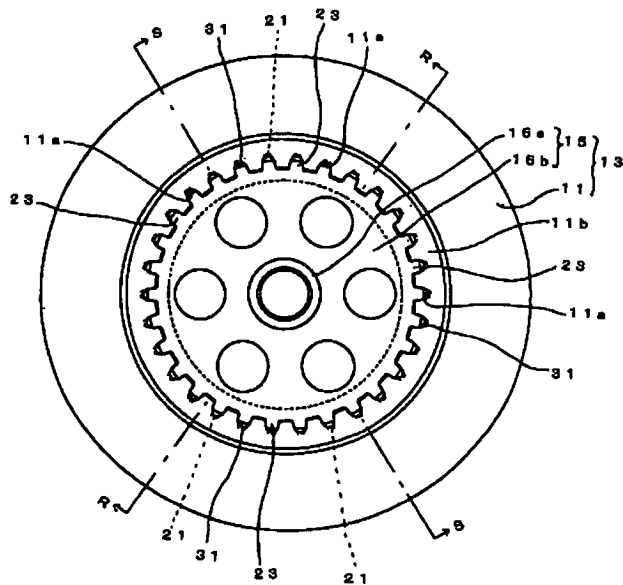
【図7】



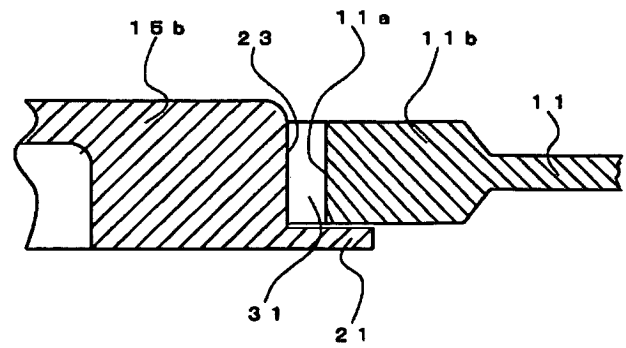
【図11】



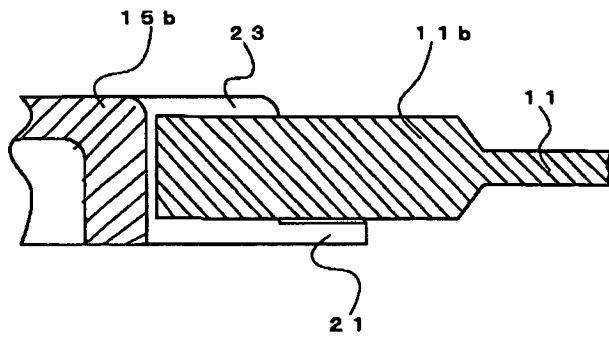
【図8】



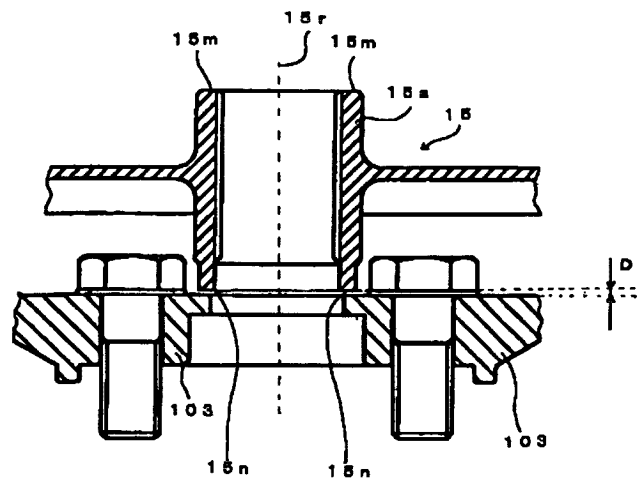
【図12】



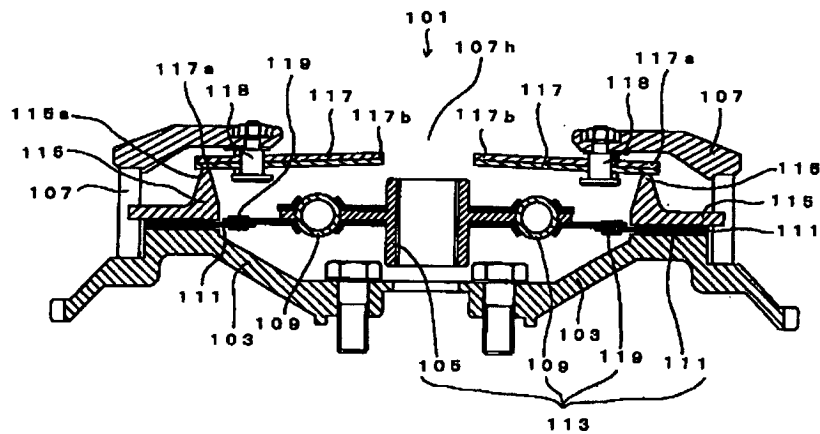
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72) 発明者 佐藤 裕貴  
埼玉県蕨市錦町 2-16-27 株式会社アク  
ロス内

(72) 発明者 赤木 仁史  
岡山県岡山市中撫川493 エイティース  
株式会社内

F ターム(参考) 3J056 AA58 AA62 BC01 BC03 BE06  
CA04 CA12 CB05 CB19 CC42  
EA02 EA13 EA21 EA30 GA02  
GA12 GA13